LETTERA

SOPRA UNA MACCHINA SEMPLICISSIMA

PER EMPIRE D'ARIA INFIAMMABILE
I PALLONI AEROSTATICI

AL CHIARISSIMO SIGNOR

D. GIOVANNI VIVENZIO,

CAVALIERE DEL REALE, E MILITARE ORDINE
COSTANTINIANO DI S. GIORGIO.

PRIMO MEDICO DELLE LL. MM.

Direttore delle pubbliche Cattedre stabilite nell' Ospedale degl' Incurabili, di Medicina Pratica, Chirurgia, Malattie degli occhi, Ostetricia, Anatomia, e Fisica Sperimentale. Protomedico Generale del Regno, Membro dell' Accademia di Pietroburgo, della Società Reale di Medicina di Parigi, della Patriotica di Milano, de' Speculatori di Lecce, e Sopraintendente Generale de' Regj Ospedali di Medicina, e Chirurgia dell' Esercito ne' Regni delle due Sicilie.

ILLUSTRISSIMO SIGNORE.

E operazioni degli Uomini riescono sovente imperfette, e qualche volta frustranee, per mancanza di que' mezzi, che sono assolutamente necessarj per la di loro esecuzione: e non di rado succede, che all'imperfezione dell'opera si unisca per la stessa cagione il disordine, e l'incomodo soverchio degli Operatori, la noja, e il danno di tutti gli Spettatori. Or questo appunto si verifica con ogni precisione nel meccanismo ordinario adoperato per introdurre l'aria infiammabile ne' Palloni Aerostatici.

Quella gran serie di Botti, che fissate a terra in vicinanza del globo, per mezzo di tubi particolari vanno tutte a metter capo in un tubo comune, onde somministrare al pallone in un istesso tempo l'aria infiammabile, che si sviluppa dai materiali introdotti nel loro vano, oltre all'esser superflue pe'l numero, portano seco il di-

fetto dell' eterogeneità dell' aria, che nel pallone s' immette, sì perchè non vi è il comodo di conoſcere il tempo, in cui ſcacciata via dalle botti tutta l' aria atmosferica che vi ſoggiorna, cominci ad uſcir fuora la ſemplice aria infiammabile; sì perchè le botti non vuotandoſi tutte nell' atto iſteſſo dell' aria atmosferica che contengono, mentre alcune ſomminiſtrano al tubo comune la ſola aria infiammabile, altre tramandano una colonna di aria comune.

Che ſe poi per aſſicurare la purità dell' aria infiammabile ſi voglia nel predetto apparato tener aperte le botti all' aria libera un lungo tratto di tempo, prima d' introdurre il tubo comune all' apertura del globo; allora è facile ad avvenire, che una quantità di quel gas ſi ſparga nell' atmosfera, e divenga diſguſtoſa, e nociva alla reſpirazione di tutti gli Aſtanti.

Queſto inconveniente, che potrebbe reſtar eſcluſo ogni qualvolta ſi ſcovriſſe con eſattezza il tempo, in cui la colonna dell' aria infiammabile cominci a ſuccedere all' atmosferica, è aſſolutamente inevitabile, allorquando ripieno il pallone di aria infiammabile, il materiale eſiſtente nelle botti proſiegua a mandar fuori codeſto fluido micidiale, fino al termine dell' incominciata effervefcenza.

La ſoprabondanza finalmente delle botti rende ſuperfluo il numero degli Operai impiegati a verſare l' olio di vetriolo in cadauna di eſſe, il che non laſcia di apportare ſpeſſe fiate nell' ope-

ra-

razione l'inesattezza, la confusione, ed il disordine.

Tutte queste, ed altre riflessioni, che io tralascio per non tediarvi, mi hanno indotto a presentarvi in questo foglio la descrizione di una macchina molto opportuna per empire i globi Aerostatici, la quale nel mentre à per impronta il carattere della più grande semplicità, porta seco il vantaggio di essere immune da tutti gl' inconvenienti dell' apparato ordinario.

Consiste la medesima in un cono troncato, fig. 1. lettera *A.* fatto dalle doghe di legno *b. b. b.* le quali disposte in ordinanza come nelle botti ordinarie, si tengono strettamente unite per mezzo de' cerchi *c. c. c.* La parte superiore *B.* è aperta, l' inferiore è chiusa esattamente da un robusto fondo di tavole. Il tubo *D.* è un canale ricurvo di ferro bianco, il quale sta con chiodi unito al cono *A.*, e comunica colla sua cavità per mezzo del foro *E.*, praticato nel cono istesso alla distanza di un mezzo piede parigino dalla parte superiore *B.* L'altezza del tubo *D.* dev' essere a livello coll' apertura *B.*, e la sua gola *F.* è guernita di una vite, mercè della quale si può chiudere, ed aprire come l'uopo richiede. Il parallelogrammo *G I* rappresenta una specie di carrettino fatto dal piano di legno *L.*, e sostenuto ne' suoi quattro angoli dalle ruote *G. H. I. K.* Esso è destinato a sostenere il cono *A.* per trasportarlo ad arbitrio dove necessita, e per agitare le materie, che in esso s' introducono, col mandarlo

A 3 avan-

avanti, e indietro. Affinchè il cono si mantenga immobile sopra il carrettino, vi bisognano quattro robusti cunei di ferro, i quali fissati ne' quattro punti *x*, *y*, *u*, *z* del piano *L.*, debbono toccare immediatamente la superficie esteriore de' cerchi del cono.

L'imbuto *M.* è fatto di ferro bianco, ed il medesimo dev' esser lavorato con tale proporzione, che la sua apertura *N.* possa ricevere almeno per due pollici la parte superiore *B.* del cono *A.* Il tubo di questo imbuto dev' essere ricurvo nel modo, che la figura dimostra, ed il suo becco aver dee una grandezza tale, che possa introdursi nel tubo *R.* esistente nel cono *A.* della fig. 2. Presso il margine dell' imbuto vi sono quattro viti *O. O. O. O.*, le quali incontrano nella cima del cono quattro buchi corrispondenti, e servono a legare il primo col secondo.

Avvi in ultimo un altro cono di legno *A.* fig. 2. simile a quello della figura 1.; colla sola differenza, che il medesimo nella parte superiore è coverto dall' imbuto *P.*, guernito col tubo retto *Q.* della lunghezza di due piedi parigini. Quest' imbuto dev' essere inchiodato al cono, e nella linea dell' unione fa d' uopo applicare un luto competente, per chiudere esattamente ogni spiraglio, che vi potrebbe essere.

La grandezza del cono *A.* dee variare secondo è diversa la capacità del globo aerostatico, che vuolsi riempire; e quando questo non abbia un vano molto considerabile, allora fa d' uopo

aver

aver pronti più d' un cono, per poter raccogliere tutta quell'aria infiammabile, che si desidera.

I vantaggi della macchina testè descritta, al di sopra dell'apparato ordinario si riducono ai seguenti. Primo, il numero degli Operai impiegati all'operazione è molto piccolo. 2. Si ha il comodo di accertarsi quando dalla macchina cominci a sortire l'aria infiammabile. 3. Si evita lo spargimento della medesima nell'atmosfera. 4. L'olio di vetriolo si può versare sopra il ferro a poco a poco, senza che si disperda l'aria infiammabile. 5. Può scuotersi la macchina col mettere in moto il carrettino, e facilitarsi in tal modo l'azione dell'acido sopra la limatura del marte. 6. Vi è finalmente il vantaggio di versare l'acqua sopra la limatura del ferro nell'atto istesso, che si vuol ottenere lo sviluppo dell'aria infiammabile. Quest'articolo che sembra a prima vista indifferente, dee richiamare tutta l'attenzione di colui, che è impegnato a gonfiare il pallone; poichè l'inavvertenza di mescolare l'acqua col ferro molti giorni prima dell'operazione, porterebbe seco la superficiale calcinazione del medesimo, per cui nella miscela coll'olio di vetriolo, o non si ritrarrebbe in conto alcuno il gas infiammabile, o se ne otterrebbe una quantità minore.

Affinchè intanto possiate pienamente certificarvi di tutte queste verità, mi avvanzo a soggiungere il metodo, che dee tenersi nell'uso della proposta macchina.

Si

Si finga doversi riempire d'aria infiammabile il globo *S.*, e sia in ordine la macchina proposta. Riempiasi d'acqua il cono *A.* figura 2. fino all' altezza *R.*, e si trasporti sotto al Pallone aerostatico sospeso in aria per mezzo di un cordellino, nel modo che la figura 3. dimostra. Nel fondo dell' altro cono *A.* si faccia uno strato di limatura di marte, e si ricopra con un picciolo strato di paglia; ed in tal modo alternando i strati di questa, e di quella, a solo oggetto d' impedire l' ammassamento della limatura, e di tener esposta all' azione dell' acido vitriolico la massima superficie dell' anzidetta, si riempia il cono *A.* fino alla quarta parte della sua capacità. Fatto ciò, si versi sopra il ferro quella quantità di acqua, che sarà necessaria per facilitare l' azione dell' olio di vetriolo sopra il ferro, ed avvitato l' imbuto *B.* al cono *A.* della fig. 1., si applichi nella circonferenza dell' unione un luto opportuno, onde impedire che l' aria infiammabile trapeli per qualche piccolo spiraglio, che potrebbe esistere nel contatto dell' imbuto col cono. Trasportando quindi in vicinanza del cono *A.* figura 2. il carrettino *C E F G.* col sovraposto cono *A.*, si ponga un imbuto ordinario nel tubo *D.*, e per mezzo di esso si vada introducendo a poco a poco l' olio di vetriolo dentro il cono, fintantochè cominci a risentirsi il bollore dell' effervescenza. Cessando allora di versare un ulteriore quantità del medesimo, coll' attenzione di riaffonderne altra dose nel decorso dell' effervescenza, si dee

di

di volta in volta raccogliere con una picciola bottiglia quel fluido aereo , che va uscendo dal tubo *D.*; e quando con i saggi proprj si conoscerà, che il medesimo è aria infiammabile , bisogna subito introdurre il becco dell' imbuto *B.* nell' apertura del tubo *R.* esistente nel cono della seconda figura , coll' avvertenza di chiudere preventivamente il tubo *D.* colla sua vite: e dopo il lasso di qualche minuto , s' immetta il becco dell' imbuto *P.* nell' apertura del pallone , e vi si leghi strettamente con un laccio nella maniera che rappresenta la figura 3.

Se l' aria infiammabile , che si sviluppa dal materiale introdotto nel cono *A.* giunge ad empire quanto bisogna il pallone , allora non vi vuol' altro , che agitare di volta in volta la macchina col muovere i carrettini , ed aspettare fin quando il medesimo sia a portata di sollevare quel peso che si pretende; in altro caso è d' uopo tener apparecchiato un altro cono totalmente simile ad *A.* fig. 1., per poterlo sostituire in sua vece, quando in esso è cessato lo sviluppo dell' aria infiammabile. Ma volendo però esaminare rigorosamente il fatto , si dee convenire , che l' Operatore rare volte è nella cecessità di raddopiare la macchina , perchè facendo preparare il cono *A.* fig. 1. della capacità di sei piedi cubici , potranno nel medesimo introdursi 490. libre di marte , le quali sono in circostanze di sommistrare 36750. piedi cubici d' aria infiammabile , qualora il ferro, sia di tal condizione , che possa per ogni oncia esibirne pollici 75..

Da-

Dato dunque un così enorme ſviluppo d' aria infiammabile, ne avviene che non ſolo può gonfiarſi un pallone d' una capacità vaſtiſſima, ma puoſſi ben' anche traſportare in aria fino all' altezza di ſette miglia il peſo di libre $1116 \frac{104}{152}$, ſiccome dimoſtra il ſeguente calcolo che ad un tanto mio Maeſtro riſpettoſamente per mia intelligenza umilio.

Un piede cubico parigino di aria atmosferica raccolta in vicinanza della ſuperficie terreſtre à il peſo di un oncia e $\frac{2}{3}$: ponendo dunque i tre termini $1 : 1 \frac{1}{6} :: 36750.$, e trovando colla regola aurea il quarto proporzionale, ſi avrà il numero 61250., da cui vengono eſpreſſe le once che peſa un volume di aria atmosferica dell' eſtenſione di 36750. piedi cubici. Ridotto queſto peſo a libbre, per evitar la confuſione, ſi vedrà che i detti 36750. piedi cubici di aria comune anno il peſo di libre $5104 \frac{2}{12}$. Suppongaſi adeſſo, che la gravità ſpecifica dell' aria infiammabile impiegata a riempire il globo aeroſtatico ſtia a quella dell' aria atmosferica come 1. a 8., e fatta la proporzione di $8 : 1 :: 5104 \frac{2}{12} : x$, ſi troverà che i ſuſcritti 36750. piedi cubici di aria infiammabile anno il peſo di libbre $638 \frac{2}{69}$, il quale numero ſottratto da $5104 \frac{2}{12}$, darà per reſiduo il peſo di $4466 \frac{198}{828}$, a cui unito il volume di 36750. piedi cubici di aria infiammabile, il globo andrà nuotando nell' atmosfera in vicinanza della ſuperficie terreſtre. Ma ſiccome per i calcoli del celebre Cotes, l' aria atmoſferi-

ca

ca all' altezza di 7. miglia è quattro volte più rara che presso la superficie della terra ; così il volume di 36750. piedi cubici di aria infiammabile , che vicino la dianzi mentovata superficie giunge a sollevare 4466 $\frac{198}{828}$ libbre di peso , può sostenere all' altezza di 7. miglia 1116 $\frac{304}{552}$.

Il calcolo testè descritto dovrebbe sempre tenersi presente da tutti coloro , che hanno impegno di sollevarsi in aria per mezzo de' palloni aerostatici ; perchè su le tracce di esso , potrebbero prima dell' aereo viaggio determinare con precisione la forza de' loro globi per sollevare il peso, che si pretende in aria trasportare : e possono ben' anche da un tal calcolo comprendere , quanto presso a poco abbisogni di aria infiammabile nel vano del globo aerostatico , posto che sappiano il peso che deggiono nell' aria sollevare .

Nell' atto che succede l' effervescenza , per l' unione dell' acido vitriolico col ferro , si solleva in compagnia dell' aria infiammabile una gran quantità di vapori acquosi ; i quali penetrando nel pallone , potrebbero mandare a vuoto l' operazione . Per evitare siffatto inconveniente , si è pensato a riempire d'acqua il cono *A*. fig. 2. , giacchè penetrando in esso il miscuglio di aria infiammabile , e di vapori acquosi ; questi restano addensati nell' acqua , e quella si avvia nel cavo del pallone , senza portar seco alcuna materia eterogenea .

Con questo istesso apparato resta purificata l' aria infiammabile da quella porzione di aria aci-

do-ve-

do-vetriolica; che si suole sviluppare in tutte le combinazioni dell' acido vetriolico colle materie flogistiche, perchè unendosi la medesima con somma avidità all' acqua esistente nel cono, perde in tal modo la sua forma aerea.

Quello che vi sembrerà strano in questa mia macchina è che io abbia dato ai coni di legno *A*, e *P* la figura conica in preferenza di tutte le altre; ma se riflettete alla legge d' idraulica a voi tanto ben nota, che i fluidi acquistano una maggior celerità, ed in conseguenza un impeto più grande in ragione che corrono da uno spazio più largo, in un altro più stretto; e se vi darete carico, che l' aria infiammabile debba penetrare nel pallone ammainato con un impeto vigoroso per svilupparne le pieghe, conoscerete subito la ragionevolezza della figura prescelta.

Questa è in breve, Signore, la descrizione della macchina che io vi proposi sin dal principio. Lusingato della vostra da me pur troppo sperimentata bontà, sono pienamente sicuro, che vi prenderete il tedio di perdere un momento di tempo per analizzarla col vostro sagacissimo intendimento: e se non la ritroverete meritevole della vostra approvazione, l' accetterete almeno come un segno sicuro del mio ossequio, e rispetto per la vostra degnissima persona.

Di V.S. Illma

Napoli 2. Settembre 1789.

Umilifs., ed Obbl. Servo
Ferdinando Viscardi.

M
O
O
N
II.
G
H